

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-111749

(43)Date of publication of application : 15.04.2003

(51)Int.Cl.

A61B 5/117

(21)Application number : 2001-311738

(71)Applicant : BMF:KK

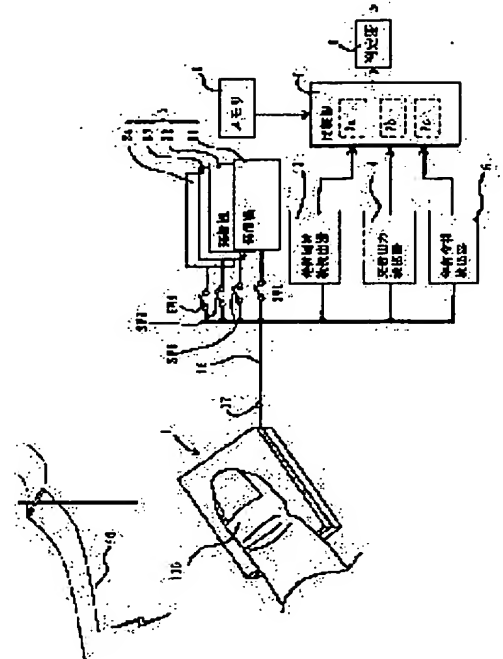
(22)Date of filing : 09.10.2001

(72)Inventor : TAMORI TERUHIKO

**(54) DEVICE FOR DISCRIMINATING HUMAN****(57)Abstract:**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a method and a device for discriminating a human for easily determining the authenticity of a specified part in a human body at a low cost.

**SOLUTION:** This device is provided with an antenna arranged in connection with a prescribed part which is disposed in a sensor to fetch data for specifying an individual and where the specified part of the human body acts and with a detecting means for detecting the electric output characteristic of an electric circuit which includes the antenna when an object works at the prescribed part. Thus, the human discriminating device is constituted which discriminates the authenticity of the specified part in the human body based on the change of the electric output characteristic which is detected by the detecting means. In the method for discriminating the human, the antenna is arranged in relation to the prescribed part which is arranged in the sensor to fetch data intrinsic to the individual and where the specified part of the human body acts, the electric output characteristic of the electric circuit including the antenna is detected when the object other than the specified part of the human body acts at the prescribed position and, then, the authenticity of the specified part of the human body is discriminated based on the change of the electric output characteristic.

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination]

30.09.2004

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2003-111749

(P2003-111749A)

(43)公開日 平成15年4月15日(2003.4.15)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>

A 6 1 B 5/117

識別記号

F I

A 6 1 B 5/10

テ-マコ-ト\*(参考)

3 2 0 Z 4 C 0 3 8

3 2 2

審査請求 未請求 請求項の数16 O L (全 8 頁)

(21)出願番号 特願2001-311738(P2001-311738)

(22)出願日 平成13年10月9日(2001.10.9)

(71)出願人 501305316

株式会社ピーエムエフ

神奈川県川崎市麻生区南黒川11-2

(72)発明者 田森 照彦

埼玉県入間市小谷田3丁目9番31号

(74)代理人 100077827

弁理士 鈴木 弘男

Fターム(参考) 4C038 FF01 FF05 FG00 FG01 VA07

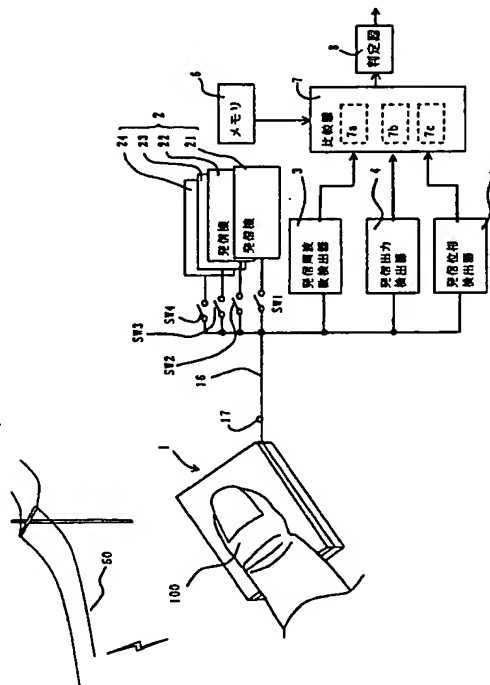
VB04 VB12 VC05 VC20

(54)【発明の名称】 ヒューマン判定装置

(57)【要約】

【課題】 簡易かつ低コストで人体の特定部位の真偽を判別するヒューマン判定方法および装置を提供する。

【解決手段】 個人を特定するデータを取り込むためのセンサに設けられた人体の特定部位を作用させる所定の部所に関連付けて配置されたアンテナと、前記所定の部所に物体が作用されたとき前記アンテナを含んで構成される電気回路の電気出力特性を検出する検出手段とを有し、該検出手段により検出された電気出力特性の変化に基づいて前記人体の特定部分の真偽を判定する生体判定装置を構成した。さらに、個人に固有のデータを取り込むためのセンサに設けられた人体の特定部位を作用させる所定の部所に関連付けてアンテナを配置し、前記所定の部所に人体の特定部位以外の物体が作用されたとき前記アンテナを含んで構成される電気回路の電気出力特性を検出し、該電気出力特性の変化に基づいて人体の特定部位の真偽を判定する生体判別法である。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 個人を特定するデータを取り込むためのセンサに設けられた人体の特定部位を作用させる所定の部所に関連付けて配置されたアンテナと、前記所定の部所に物体が作用されたとき前記アンテナを含んで構成される電気回路の電気出力特性を検出する検出手段とを有し、該検出手段により検出された電気出力特性の変化に基づいて前記人体の特定部分の真偽を判定することを特徴とする生体判定装置。

【請求項 2】 前記センサの所定の部所が、個人認証に用いられる指紋センサの指押当て面である請求項 1 に記載の生体判定装置。

【請求項 3】 前記アンテナは広がりのある導体面を有し、該導体面の総面積が少なくとも  $0.01\text{mm}^2$  以上である請求項 2 に記載の生体判定装置。

【請求項 4】 前記アンテナは少なくとも  $0.01\text{mm}$  以上の長さの電気導線で構成された請求項 2 に記載の生体判定装置。

【請求項 5】 前記アンテナは電気接続端子を介して外部の電気ラインと接続され、該アンテナと電気接続端子との接続を、直流的接続、交流的接続、電磁的接続、光による接続、音波による接続または無線による接続とした請求項 1 ないし 4 のいずれか 1 項に記載の生体判定装置。

【請求項 6】 前記アンテナは電気接続端子を介して外部の電気ラインと接続され、該電気接続端子から電気的に人体に接続する方法として、直流的接続、交流的接続、電磁反射的接続、光反射接続または音波反射的接続による接続とした請求項 1 ないし 5 のいずれか 1 項に記載の生体判定装置。

【請求項 7】 前記電気接続端子に外部の電気ラインを介して複数の自励発信機を接続し、前記センサの所定の部位または面に人体の特定部位を作用させたときとそれ以外の物体を作用させたときとで自励発信機の発信周波数と発信出力と発信位相のいずれかが変化することを利用した請求項 1 ないし 6 のいずれか 1 項に記載の生体判定装置。

【請求項 8】 前記複数の自励発信機の動作が順次 1 台ずつ交互に切替えられる請求項 7 に記載の生体判定装置。

【請求項 9】 前記アンテナが受信可能な領域に約  $10\text{Hz}$  から約  $10\text{GHz}$  での間の周波数で発信する少なくとも 1 つの外部発信機を設置し、該外部発信機から空間を介して伝播する電波により人体に誘導される誘導周波数、誘導出力、誘導位相のいずれかを前記検出手段により検出する請求項 1 または 2 に記載の生体判定装置。

【請求項 10】 電力線からの送電線周波数または送電電力ノイズが空間を伝播して人体に誘起する電気量の送電線周波数または送電線電力ノイズレベルを前記電気接続端子を介して前記検出手段により検出する請求項 1 ま

たは 2 に記載の生体判定装置。

【請求項 11】 人体の特定部位の真偽を判定するデータとして、前記自励発信周波数の変化分、発信出力、発信位相の変化分のいずれかを使用する請求項 7 または 8 に記載の生体判定装置。

【請求項 12】 前記センサの所定の部所が、個人認証に用いられる手首全体の血管分布測定装置における手首を押し当てる部所である請求項 1 に記載の生体判定装置。

【請求項 13】 前記センサの部所が、個人認証に用いられる人間の目の虹彩を観察する虹彩観察装置における目の位置を固定する固定台である請求項 1 に記載の生体判定装置。

【請求項 14】 前記センサの部所が、個人認証に用いられる人間の目の網膜を観察する網膜観察装置における目の位置を固定する固定台である請求項 1 に記載の生体判定装置。

【請求項 15】 請求項 1 ないし 14 のいずれか 1 項に記載の生体判定装置を組み込んだ個人認証装置。

【請求項 16】 個人に固有のデータを取り込むためのセンサに設けられた人体の特定部位を作用させる所定の部所に関連付けてアンテナを配置し、前記所定の部所に人体の特定部位以外の物体が作用されたとき前記アンテナを含んで構成される電気回路の電気出力特性を検出し、該電気出力特性の変化に基づいて人体の特定部位の真偽を判定することを特徴とする生体判定装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、たとえば指紋認証のようなバイオメトリクス (Biometrics) 技術を利用して本人を確定する個人認証の分野における不正アクセス行為やなりすまし行為を防止する技術、特に人体の特定部分の真偽を判定する方法および装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】古来より全世界的に広く使用されている個人認証のデータは、運転免許証、パスポート、大学受験票などに見られるように本人の顔写真である。これは個人認証のデータとして人間の顔を映像化 (たとえば写真) したものであり、その認証は第 3 者 (人間) が本人の顔と写真とを見比べて判断するのが一般的である。

【0003】ところが最近の高精度の複写技術の進歩により、この映像を利用する個人認証の時代は終わろうとしている。それは Windows (登録商標) システムに  $1200\text{dpi}$  など高精度のスキャナーと  $600\text{dpi}$  以上のカラープリンターを接続すればほとんど原写真と同じ写真が簡単に複製できるようになったためである。一方、個人認証のための判断に人間の判断を必要とするというのもこれからのマルチメディア、IT 時代にそぐわないことも理由の 1 つである。できればコンピュータを使用し人間の判断に頼らずに無人で自動的に個人認証が

できることが望ましい。

【0004】そこで従来からの顔写真による個人認証に代わって最近注目されているのがバイオメトリクス技術を利用した個人認証である。すなわち、人間のDNA、指紋、音声、手首の血管分布パターン、網膜、虹彩などのバイオメトリクスを利用する個人認証が注目され、一部実用化されている。このようなバイオメトリクス技術を利用する認証は、人間の肉体の一部で特殊な認証テクノロジーによって個人を特定しようとするもので、高度な認定技術を必要とするが、顔写真による判定のように人間による判断ではなくコンピューターソフトによる無人の判断であり、複雑な操作をすることなく簡単な操作でコストが安く個人が特定できることから、今後の個人認証技術として普及することは確実視されている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】ところが、最近、このバイオメトリクスとりわけ指紋を利用した個人認証技術の分野において、指紋偽造の問題が提起されるようになった。すなわち偽造技術を懸命に模索し工夫した結果、偽造指紋が実現可能になったことが次の文献(1)、

(2)、(3)に発表された。

(1)「指紋照合装置は人工指を受け入れるか」

電子情報通信学会技術研究報告 Vol.100 No.213, ISEC2 000-45

電子情報通信学会、2000年7月

(2)「指紋照合装置は人工指を受け入れるか(その2)」

コンピュータセキュリティシンポジウム2000論文集、情報処理学会

シンポジウムシリーズVol.2000 No12、情報処理学会、2000年10月

(3)「指紋照合装置は人工指を受け入れるか(その3)」

2001年暗号と情報セキュリティシンポジウム(SCIS2001)予稿集

Vol.11 pp719-724、電子情報通信学会、2001年1月

これらの文献には、グミ(ゼラチン水溶液をゲル化させたもの)を材料として指紋付きの指を人工的に製作し、その人工指で市販の指紋照合装置9機種に組み込まれている指紋照合システムを操作した実験を行ったところ、ほとんどのシステムで人間の指と同じことができたことを開示している。

【0006】これまでは一般的に偽造指紋はシリコン樹脂で製作するのが常識と考えられていたが、グミという人間の指の水分含有量に近い物質を探し当てたことが特徴であり、指紋センサが人間の指紋パターンの検出に指の汗(汗線)を利用して検出していることを知っている技術者でなければ考えつきにくいものと思われる。

【0007】この事実は、簡単に人の指の型(何回でも使用できる型)が製作でき、その結果偽造指さらには偽

造指紋が極めて安価に人工的に製作できることを立証した。

【0008】その結果、従来の指紋センサを用いた指紋照合システムでは、人間の指が押されているのか偽造指が押されているのかが見破れないことが実験的に実証されたことになり、個人認証の分野における不正アクセス行為やなりすまし行為を可能にするという驚異的な問題が新たに提起された。

【0009】そこでこのような偽造指紋による不正アクセス行為やなりすまし行為を防止する手法として考えられるのが、人の指の脈拍、血圧、血中酸素等を測定または検出する医療電子技術(メディカルエレクトロニクス)を利用して指の真偽を判別する方法であるが、この方法を実現するとなるとそのためのシステムが大掛かりになり、数万円や数千円のアプリケーションシステムに応用するにはコスト面で問題があり、民生品などの一般市場での実用化はむずかしい。同じことは、指に限らず手のひらや手首など人体の他の部位を利用した個人認証技術についても言えることである。

【0010】本発明は、上記の点にかんがみてなされたもので、簡易かつ低コストで人体の一部の真偽を判別することができる人体の真偽判別装置を提供することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】本発明は、上記目的を達成するために、個人を特定するデータを取り込むためのセンサに設けられた人体の特定部位を作用させる所定の部所に関連付けて配置されたアンテナと、前記所定の部所に物体が作用されたとき前記アンテナを含んで構成される電気回路の電気出力特性を検出する検出手段とを有し、該検出手段により検出された電気出力特性の変化に基づいて前記人体の特定部分の真偽を判定する生体判定装置を構成した。

【0012】さらに、個人に固有のデータを取り込むためのセンサに設けられた人体の特定部位を作用させる所定の部所に関連付けてアンテナを配置し、前記所定の部所に人体の特定部位以外の物体が作用されたとき前記アンテナを含んで構成される電気回路の電気出力特性を検出し、該電気出力特性の変化に基づいて人体の特定部位の真偽を判定する生体判別法を提案する。

【0013】

【発明の実施の形態】以下に本発明を図面を参照して説明する。

【0014】図1は本発明による生体判別装置の一例としての指判別装置を個人認証用の指紋照合システムに組み込んだ例を示す概略線図である。

【0015】図において、1は指紋照合システムで用いられる指紋センサである。指紋センサ1は、光学式、感圧式、静電式、磁気式、圧電式などのいかなる形式のものでよいが、一例として特開平8-68704号に提

10

20

30

40

50

案されている感圧式指紋センサが利用できる。指紋センサ 1 の表面には人が指を載せる部分（所定部所）が設けられている。

【0016】指紋センサ 1 の構造は本発明の要旨ではないので詳細には説明しないが、図 2 に示すように、最上位置に可撓性を有する感圧シート 1 a が設けられ、この感圧シート 1 a と、ガラス基板などの絶縁基板上にフォトリソグラフィにより T F T またはトランジスタを含む電子回路が形成された電子回路基板 1 c との間に、シートアンテナ 1 b が配設されている。このシートアンテナ 1 b は図 2 (b) に示すような広がりのある導電膜（たとえば銅貼り積層板）から成り、感圧シート 1 a と別体であってもよいが、指紋センサを構成する感圧シート 1 a の裏面に蒸着されている導電膜で兼用してもよい。シートアンテナ 1 b の面積は 0.01 mm<sup>2</sup> 以上で指紋センサ 1 との関係で任意に決めればよい。シートアンテナ 1 b の代わりに、図 2 (c) に示すようなループアンテナ 1 d を利用することもできる。このシートアンテナ 1 b は長さが 0.01 mm 以上の電気導線で製作することができる。シートアンテナ 1 b もループアンテナ 1 d も電気接続端子 1 7 において後述する測定系への電気ライン 1 6 に接続されるが、アンテナと電気接続端子 1 7 との接続には、システムの用途や設置場所などを考慮して直流的接続、交流的接続、電磁的接続、光による接続、音波による接続または無線による接続等を採用することができる。

【0017】2 は発信機群で、図示した例ではそれぞれが異なる固定の基準周波数  $f_1$ 、 $f_2$ 、 $f_3$ 、 $f_4$  で発振する 4 個の自励発信機 2 1、2 2、2 3、2 4 から構成されており、各自励発信機はそれぞれ電子スイッチ S W 1、S W 2、S W 3、S W 4 を介して電気ライン 1 6 により指紋センサ 1 のシートアンテナ 1 b の電気接続端子 1 7 に接続されている。電子スイッチ S W 1 ~ S W 4 は図示しない制御回路によりオンオフされ、このオンオフにより 4 個の自励発信機 2 1 ~ 2 4 の接続が順不同に切替えられる。自励発信機 2 1 ~ 2 4 は、C R 発振器、コルピッツ発振器、ハートレー発振器、位相発振器など任意の発振器で構成される。3 は発信機群 2 の各自励発信器の発信周波数を検出する発信周波数検出器、4 は発信機群 2 の各自励発信器の出力レベル（実効値）を検出する発信出力検出器、5 は発信機群 2 の各自励発信器の発信位相を検出する発信位相検出器である。

【0018】6 は、次の第 1 の標準データおよび第 2 の標準データを記憶するメモリである。

(1) 第 1 の標準データ：人が指 1 0 0 を指紋センサ 1 に載せた状態で、発信機群 2 の各発信機 2 1、2 2、2 3、2 4 がシートアンテナ 1 b を含む発信回路が発信する信号の周波数および位相と典型的な偽造指を指紋センサ 1 に載せた状態で同回路が発信する信号の周波数との差分（周波数変化分）データおよび位相との差分（位相

変化分）データと、指 1 0 0 を指紋センサ 1 に載せた状態で同回路が発信する信号の出力レベル（実効値）データ

(2) 第 2 の標準データ：電力線からの電磁波を人体が受けた結果指 1 0 0 を指紋センサ 1 に載せた状態でシートアンテナ 1 b から出力する信号の周波数、出力レベル（実効値）、位相のデータ

7 は、指紋照合システムの動作に先立ち、発信周波数検出器 3、発信出力検出器 4、発信位相検出器 5 により検出された周波数、出力レベル（実効値）、位相に基づいて求められた周波数変化分、出力レベル（実効値）、位相変化分をメモリ 6 に予め記憶されている第 1 の標準データと比較し、その後第 2 の標準データと比較する比較器で、周波数変化分比較器 7 a、出力レベル比較器 7 b、位相変化分比較器 7 c で構成されている。8 は比較器 7 の出力に基づいて、指紋センサ 1 に載せられた指 1 0 0 が（生きている）人の指かそうでない（つまり偽造指）かを判定する判定器である。

【0019】5 0 は生活環境において身近に布設されている送電線または配電線などの電力線であり、その意義については後述する。

【0020】次に本発明の動作原理を説明する。

【0021】いま、図 1 において、発信機 1 つ（たとえば自励発信機 2 1）を発信させた状態で人が指 1 0 0 を指紋センサ 1 の表面に押し当てたときの現象をミクロ的に観察すると、周波数検出器 3 で検出される発信機 2 1 の発信周波数は、指 1 0 0 の指紋パターン面と指紋センサ 1 の指を押し当てる表面（所定部所）との距離によって図 3 に示すように変化する。図 3 において縦軸は発信機の発信周波数、横軸は指 1 0 0 の指紋パターン面と指紋センサ 1 の指を押し当てる表面との距離である。

【0022】いま発信機 2 1 がたとえば基準発振周波数  $f_1 = 1 \text{ MHz}$  で出力が 180 度以上の位相を入力に帰還（フィードバック）して自励発振しており、この発信機 2 1 の帰還ループに電気ライン 1 6 が接続されている。電気ライン 1 6 は図 2 (b) に示すようにシートアンテナ 1 b の電気接続端子 1 7 に接続されている。

【0023】実験によると、指 1 0 0 が指紋センサ 1 に近づくとつれて図 3 に示すように発信機 2 1 の発信周波数が基準発振周波数  $f_1$  (MHz) から次第に変移していき、指 1 0 0 が指紋センサ 1 の表面に密着したときの基準発振周波数  $f_1$  からの変移量（変化分） $\Delta f$  は -0.2 MHz となるので発信周波数は 0.8 MHz となる。これは指 1 0 0 を一部とする誘電体としての人体により誘導されるインピーダンス成分（リアクタンス成分、インダクタンス成分、抵抗成分）がシートアンテナ 1 b を介して電氣的に発信機 1 の回路に結合されるためであり、その結果発信機 2 1 の発信周波数、出力レベル（実効値）、位相が変化する。図 3 は周波数の変化を実線で示す。発信機 2 1 の接続ポイントによっては周波数

の変化が破線で示すように+側で起こることもある。指100と指紋センサ1の指を押し当てる表面(所定部所)との距離の変化による発信機の実効値(実効値)および位相の変化については図4および図5に示した。メモリ6に記憶される第1の標準データは図3、図4、図5で示される $\Delta f$ 、 $w$ 、 $\Delta p$ である。

【0024】この現象は、発信機21から指紋センサ1側を電気回路的にみると、人体は指紋センサ1の表面から指100、手首、腕、胴体とつながる巨大な誘電体と等価であると考えることができ、体重20kg程度の子供から100kgを超える大人まですべて大きな誘電体である。この基礎の上に立って、本発明者は、人間はその内臓、皮膚、血液などの組織体が生きている場合と死んでいる場合とでその誘電率が異なることに着目した。この誘電率の差はほとんど組織内の水分含有量で決定される。

【0025】そこで発信機21～24の基準発振周波数を10Hzから10GHzまでの間で予め設定する。たとえば発信機21の基準発振周波数を10Hz、発信機22については1KHz、発信機23については100KHz、発信機24については1GHzに設定する。電子スイッチSW1～SW4を短時間で切替えることにより発信機21～24のそれぞれについて指紋センサ1の表面の所定部所に載せられた対象物体(人の指または偽造指など)の発信周波数の変化を発信周波数検出器3により検出する。電子スイッチSW1～SW4による発信機の切替え時間をたとえば0.2秒とすると、4つの発信機21、22、23、24を一通り切替えるのに0.8秒を要する。偽造指の場合の発信周波数は図3に一点鎖線で示したように変化する。切替えた各発信機ごとに、発信周波数検出器3、発信出力検出器4、発信位相検出器5により発信周波数、発信出力レベル(実効値)、発信位相をそれぞれ検出し、比較器7に送る。偽造指の場合、発信出力(実効値)および発信位相は図4および図5に一点鎖線で示すように変化する。

【0026】比較器7では、周波数比較器7a、出力比較器7b、位相比較器7cにおいて、発信周波数検出器3、発信出力検出器4、発信位相検出器5によりそれぞれ検出された発信周波数、出力レベル(実効値)、発信位相から周波数と位相については変化分をまた出力レベルについては検出値自体をメモリ6に予め記憶されている第1の標準データと比較する。

【0027】一方、日常生活環境においては、数千ボルトから数万ボルトの高圧送電線が全国に張り廻らされており、身近には配電線なども存在するが、これらの電力線は交流であるために人体には常にこの電力線からの電磁波(50Hz、60Hz)が誘起されている。図6はその様子を示す。送電線から出る電力電磁波は巨大な電力のため、電灯が存在するほとんどすべての地域や建物にはこの電磁波は存在する。またこの送電線ノイズは後掲す

る表に示したように交流による電力供給方式を採用する国にはすべて存在する。直流送電を行っている国ほとんど存在しないので、地球表面は送電線ノイズで覆われていると言っても過言ではない。

【0028】この場合、人体が大きな誘電体アンテナとなり、この人体アンテナは低周波の50Hz、60Hzをよく呼び込む。そこで人間の体を直接測定すると電力周波数ノイズが必ず含まれている。たとえば、講演会場などに設置したアンプの入力端子に手を近づけるとスピーカーから巨大なブーンというハム音が聞こえることは日常よく経験するところであるが、このノイズが電力周波数ノイズである。

【0029】このような現象により交流電源100Vを使用した指紋照合システムは、指紋センサから自動的に電磁波を周辺に発生している。この事実に着目し、図1において、電子スイッチSW1～SW4をすべてオフして発信機群2を指紋センサ1から切り離し、指紋センサ1に人の指が正しく載せられた場合は、電力線50からの電磁波を人体アンテナで受けて指紋センサ1のシートアンテナ1bを介して出力する。このアンテナ出力信号の周波数、実効値、位相は電気ライン16を介して発信周波数検出器3、発信出力検出器4、発信位相検出器5で検出される。メモリ6には上述したように第2の標準データが予め記憶されている。

【0030】上述した発信機群2の切替えにより得られ、求めた周波数変化分、出力レベル(実効値)、位相変化分と第1の標準データとの比較に続いて、今度は電子スイッチSW1～SW4をすべてオフした状態で、すなわち発信機群を切り離して、電力線50からの電磁波を利用して指紋センサ1のシートアンテナ1bから出力される信号の周波数、出力レベル(実効値)、位相とメモリ6に予め記憶されている第2の標準データとが比較される。

【0031】判定器8は、発信機群を利用して求めた比較結果と電力線を利用して求めた比較結果とを総合的に判断し、指紋センサ1に押し当てられた指が人の指100かそれとも偽造指であるかを判定器8により判定する。判定器8による判定の手法は種々考えられるが、たとえば周波数、出力レベル、位相という電気的特性ごとに求めた標準データとの差分がそれぞれ所定の範囲内に入っていれば人の指であると判定し、たとえ1つの電気的特性についての差分でも所定の範囲内に入っていなければ偽造指であると判定する単純ではあるが厳格な手法がある。判定の手法については、個人認証システムや指紋照合システムの形式、用途、目的などに応じて判定のための処理を変えることにより任意に決定すればよい。電力線を利用する判定方法は簡便で安価である。

【0032】以上が指紋センサに押し当てられた指の真偽の判別動作であって、この動作は指紋照合システムの本来の個人認証処理に先立って実行される。この個人認

証処理は本発明の要旨ではないのでここでは説明しない。

【0033】上記実施の形態では、電力線からの電磁波を利用して電気的特性を検出する際電子スイッチSW1～SW4をすべてオフしたが、電子スイッチSW1～SW4を設けずに図示しない制御回路により発信機群の自励発信動作を停止させてもよい。

【0034】また生体としての指の真偽判定のために周波数、出力レベル、位相の3つの電気的特性を検出対象とし、これらの特性についての検出結果のすべてに基づいて指の真偽を判定したが、判定にはこれらすべての特性を対象とする必要はないし、システムの用途や目的により検出対象を絞ったり判定に用いる特性を選択してもよいことはもちろんである。

【0035】さらに、電力線からの電磁波が利用できない環境や敢えて利用しない環境においては、近傍に10Hzから10GHzまでの基準発振周波数で発振する少なくとも1つの外部発信機を設置し、その発信機から空間を伝播して人体に誘導される電力の電磁波を利用することができる。

【0036】ここで、上で説明した本発明の一実施の形態としての指判別装置による偽造指への対応を例を示して説明する。

【0037】図7は、偽造指の一例として、人がその手300で人工の擬似指200を持ち、指紋センサ1に押し当てている図である。

【0038】指紋センサ1の表面から見ると、電気回路的には人(手300)と指紋センサ1との間に誘電体としての擬似指200が接続された状態であり、人の指を直接指紋センサに押し当てる場合と比べると、発信機の発信特性は大きく異なる。このことは、人の指と指紋センサ1との間にいかなる物質でも挿入されると、誘電率が格段に異なるため、発信機の発信特性を検出することにより擬似指200を容易に見破ることができるわけである。

【0039】次に、図7において、擬似指200が人工の擬似指でなく人体から切断した人の指であると仮定すると、その指はすでに人体から切り離されているのでその誘電率は切り離される前の状態における誘電率とは異なる。さらに、その擬似指200を持っている(生きている)人の手300と切断された擬似指200とは一部において接触しているが、電気回路的に見ると両者は離れているとみなされ、つまり手300の皮膚と擬似指200の皮膚との間で誘電接合が生じ、人の手300から接触部位を経て擬似指200となる直列接合になる。この状態は明らかに(生きている)人がその指で指紋センサ1に触れている場合と大きく異なり、やはり発信機の発信特性上の大きな差となって表われる。この差が大きく出る理由は、測定ポイント(指紋センサ1の表面)からあまり離れていない場所、つまり約4cmから10cm

m程度の場所で電気回路上の不連続結合が生じているからであり、特に大きな差異が生じることから偽造指の発見に利用でき、極めて都合がよい。

【0040】さらに考察を深めるために、指が人体から切断された場合ではなく、腕が切断されその先端の指を指紋センサに押し当てた場合を仮定してみる。切断された腕をかかえる(生きている)人の手と切断された腕の先端の指とは30cm以上離れているので、通常そこまで離れた距離の結合は電子回路的な結合とはみなされない。その理由は簡単である。指だけの容量をたとえば10 $\mu$ Fとすると、10 $\mu$ Fの直列結合になるので、指紋センサから人を基準にしてその接続を含んだ容量は5 $\mu$ Fになる。腕までの容量を100 $\mu$ Fと仮定すると、100 $\mu$ Fの接合でやっと50 $\mu$ Fを直列に接続したに過ぎないことになる。

【0041】つまり指紋センサの表面基準でみると、指紋センサから近い位置で人と偽造指とを結合させると、小さい距離に余分な結合容量が存在するので人の指を置いた場合との差が大きくなる。ところが指紋センサから離れたところで人と偽造指とを結合させると、擬似物体の容量が大きくなるので、大容量結合でなければ結合とみなされない、あるいは人よりも容量の大きな物体を持ってこなければ同じにならないことになる。大きい面積で結合するということは腕と腕をひもでしばるような結合が要求される。したがって偽造指対策として極めて都合がよい。いずれにせよ、生きた人の指そのものとの差は歴然と出る。

【0042】図8は指判別装置による偽造指への対応の他の例を示す。

【0043】図8は、人の指100の先端に他人の指紋パターンを形成した擬似指201を取り付け、指紋センサ1に押し付けている状態を示す。

【0044】この場合には指100と擬似指201との間の接合容量が問題になり、やはり指100だけを指紋センサ1に押し当てた場合との差は大きく出る。実験によれば、指100と指紋センサ1との間に紙1枚(約10ミクロン程度の厚さ)が介在しても発信特性の差は歴然と出るもので、この10ミクロンの厚さで擬似指紋を形成した指カバーを作っても擬似指紋は見破られる。これは一旦割れた陶器製品をいかなる接着材で接合してもクラックを計測できる技術に似ており、外見上一体化されているように見えても電気的に欠陥は検出できる。つまり指の真偽を判定するには、対象とする指が人体に連続した一定の誘電率を有するか否かを検出すればよいわけである。この判定方法を利用すれば、最も安価で純電子的に生体を確認できるので、必要なシステムを構築でき、機器に組み込むことが可能である。

【0045】以上本発明による生体判定装置を指紋照合システムに適用した例について説明したが、本発明は人体の特定部位として指だけでなく、手首の血管分布パタ



ーン、網膜、虹彩などのバイオメトリクスにおいて利用される人体の特定部位についても同様に適用することができる。その場合、手首の血管分布を利用する個人認証においては手首全体の血管分布測定装置における手首を押し当てる部所にアンテナを配置し、網膜や虹彩を利用

する個人認証においては人間の目の網膜や虹彩を観察する虹彩観察装置における目の位置を固定する固定台にアンテナを配置するのが好ましい。

【0046】

【表1】

国	電圧（交流）V	周波数 Hz
日本	100	50/60
中国	110/220	50
韓国	110/220	60
香港	200/220	50
台湾	110	60
タイ	220/240	50
フィリピン	110/115/220	60
インドネシア	127/220	50
シンガポール	110/230	50
インド	220/230/250	50
サウジアラビア	127/220/230	50/60
オーストラリア	240	50
ニュージーランド	230/240	50
アメリカ	110/117/120	60
カナダ	120/240	60
メキシコ	125	60
ブラジル	127/220	60
アルゼンチン	220	50
チリ	220	50
イギリス	240	50
フランス	127/220	50
ドイツ	127/220	50
イタリア	110/220	50
スペイン	110/220	50
ギリシャ	220	50
オーストリア	220	50
スウェーデン	110/220	50
ロシア	127/220	50
ケニア	240	50

【0047】

【発明の効果】本発明は生体の特定部位の真偽を判定するにあたり、判定対象となる生体の有無による誘電率の変化に起因する電気的特性の変化を検出するようにしたので、極めて簡易な操作および手段でしかも低コストで生体の特定部位の真偽を判定することができる。したがって、本発明による生体判定装置を人体の部位としての指の真偽の判定に適用すれば、指紋センサを用いた指紋照合システムにおける疑似指紋の問題を解決でき、指紋センサを利用した個人認証の分野における不正アクセス行為やなりすまし行為を確実に防止することができる。指紋センサを用いた指紋照合システムに本発明を適用する場合は、指紋センサの形式すなわち光学式、感圧式、静電式、磁気式、圧電式などの形式は問題にならない。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による生体判定装置の一例としての指判別装置を個人認証用の指紋照合システムに組み込んだ例

を示す概略線図である。

【図2】(a)は指紋センサの概略構成断面図、(b)はシートアンテナ、(c)はループアンテナを示す。

【図3】指紋センサに人の指および偽造指を近付けたときの発信周波数の変化を示す。

【図4】指紋センサに人の指および偽造指を近付けたときの発信出力レベルの変化を示す。

【図5】指紋センサに人の指および偽造指を近付けたときの発信位相の変化を示す

【図6】電力線から誘起される電磁波が人体により受信される様子を示す。

【図7】指紋センサに疑似指を押し当てている状態を示す。

【図8】指紋センサに疑似指を押し当てている状態を示す

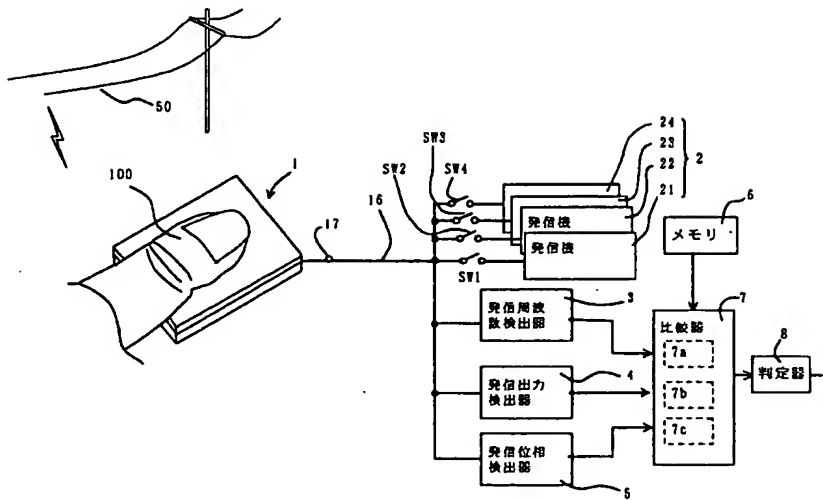
【符号の説明】



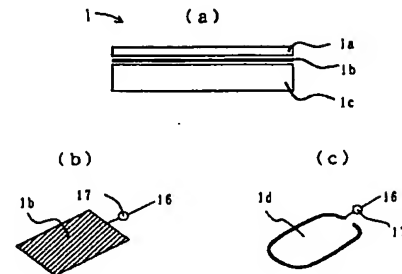
- 1 指紋センサ  
 1 a 感圧シート  
 1 b シートアンテナ  
 1 d ループアンテナ  
 2 発信機群  
 2 1、2 2、2 3、2 4 自励発信機  
 3 発信周波数検出器  
 4 発信出力検出器

- 5 発信位相検出器  
 6 メモリ  
 7 比較器  
 8 判定器  
 5 0 電力線  
 1 0 0 人の指  
 2 0 0、2 0 1 擬似指  
 3 0 0 人の手

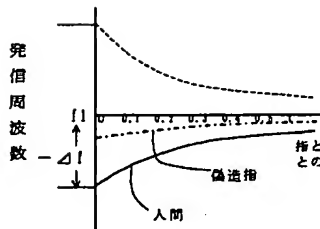
【図1】



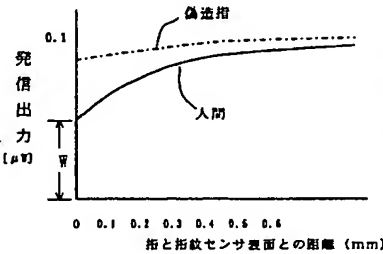
【図2】



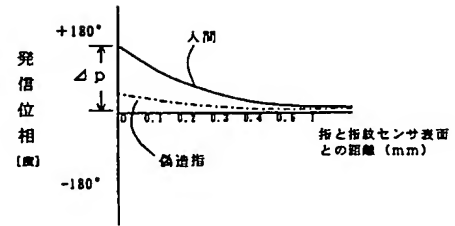
【図3】



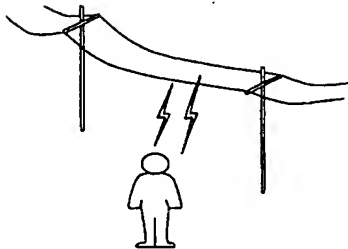
【図4】



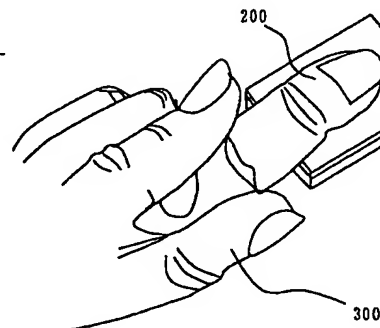
【図5】



【図6】



【図7】



【図8】

